

# 헬스케어 데이터 기반의 개인 건강관리 데이터 서버 플랫폼 개발

<sup>1</sup>박도영, <sup>2\*</sup>송호준

## Development of personal health management data server platform based on health care data

<sup>1</sup>Doyoung Park, <sup>2</sup>Hojun Song

### 요약

21세기 들어 발생하는 Covid 19 팬데믹과 같은 새로운 질병의 발현과 바쁜 현대인의 일상에 따른 건강 이상신호가 발생하는 일이 많아지고 있다. 이에 따라 헬스케어 관리 및 데이터를 기반으로 한 건강관리의 중요성이 부각되고 있으며, 특히 환자 개인의 헬스케어 데이터 기반의 개인건강 관리 데이터에 대한 관심이 급증하고 있다.

본 연구에서는 개인 건강 관리의 어려운 문제를 해결하기 위한 자가 건강진단 및 해결을 위한 IT를 접목한 개인건강 헬스케어 플랫폼 개발과 인체에서 발생하는 생체신호를 측정하여 플랫폼으로 전달하는 앱 개발을 통하여 개인 맞춤형 건강관리 시스템을 구축하였다. 이를 통해 현대인의 건강관리 뿐만 아니라, 발달장애인 및 의사표현이 어려운 취약계층의 심리정서 모니터링을 통한 심리정서 케어 지원 니즈를 해결하고자 한다. 또한 개인의 건강 및 생활환경 데이터 전반을 통합하여 개인에게 최적화된 의료 및 건강관리 서비스를 개발하는데 목표를 두고 진행하였다.

### Abstract

The emergence of new diseases such as the Covid 19 pandemic that occurs in the 21st century and the occurrence of health abnormalities according to the busy daily life of modern people are increasing. Accordingly, the importance of health care management and data-based health management is being highlighted, and in particular, interest in personal health management data based on personal health care data of patients is rapidly increasing. In this study, to solve the difficult problems of personal health management, we developed a personal health care platform incorporating IT for self-diagnosis and solution and developed an application that measures bio-signals generated in the human body and transmits them to the platform. A health management system was established. Through this, not only the health care of modern people, but also the psychological and emotional care support needs through psychological and emotional monitoring of the developmentally disabled and the vulnerable who have difficulty in expressing their opinions are to be addressed. In addition, the overall health and living environment data of the individual was integrated to develop an optimized medical and health management service for the individual.

**Keyword:** Artificial Intelligence, Platform, Big Data, Digital Healthcare, Mobile Application

<sup>1</sup> 뉴로닉, 대표(xneuronic@gmail.com)

<sup>2</sup> 평택대학교, 스마트재활케어 융복합전공 조교수, 교신저자([hjsong@ptu.ac.kr](mailto:hjsong@ptu.ac.kr))

## I. 서론

과거의 스마트 헬스케어는 의료용 제품 중심의 제품 개발 이었다면[1], 현재는 웨어러블 기기와 빅데이터를 이용한 의료와 연관되어 다양한 데이터는 물론 서비스를 통합한 플랫폼 중심으로 개발되고 있다[2].

또한 정부는 늘어나는 의료비의 문제와 동시에 경제적 성장의 저조 및 양극화의 심화로 인한 새로운 복지 사각지대의 출현 문제를 완화할 목적으로 포용하는 복지국가의 비전을 제시하였다[3]. 이는 4 차 산업혁명과 보건의료가 접목된 디지털 헬스케어와 빅데이터, 플랫폼 기반의 AI 의 활용과 질병예방을 위한 맞춤형 의료 정밀 프로그램의 내용을 내포하고 있다[4-5].

이제는 스마트 헬스케어 복지 산업이 의료복지 사회에서 필요한 비용 절감과 예방 중심으로 패러다임변화 및 보장성의 확대[6], 그리고 질병 치료 중심이었던 보건의료 분야 개념이 범위가 건강 관리로까지 확대되면서 참여자의 다양성을 증가시키고 있다[7]. 또한 개인 건강의 관리를 위해 자발적인 건강 소비 형태의 변화가 일어나고 있다[8].

본 연구에서는 위와 같은 개인 건강 관리의 어려운 문제를 해결하기 위한 자가 건강진단 및 해결을 위한 IT 를 접목한 개인건강 헬스케어 플랫폼 개발과 인체에서 발생하는 생체신호를 측정하여 플랫폼으로 전달하는 앱 개발을 통하여 맞춤형 건강관리 시스템을 구축하고자 한다. 이를 통해 현대인의 건강 관리뿐만 아니라, 발달장애인 및 의사표현이 어려운 취약계층의 심리정서 모니터링을 통한 심리정서 케어 지원 니즈를 해결하고자 한다. 또한 개인의 건강 및 생활환경 데이터 전반을 통합하여 개인에게 최적화된 의료 및 건강관리 서비스를 개발하는데 목표를 두고 진행하기로 한다.

## II. 데이터 수집을 위한 UI 설계

### 2.1 기존의 앱 Application 구조

본 연구 이전에 IOT 스마트 스트레스 케어를 위한 생체신호 기반의 실시간 HRV 측정 연구를 통하여 디바이스 및 Application 은 1 차 개발이 완성이 되어 HRV 데이터 및 스트레스 지수에 대한 데이터 확보는 이루어진 상태였다.

하지만 이때의 연구는 실시간으로 Heart Rate 를 측정하여 표시하고, 걸음 수와 칼로리, 총 운동거리, 혈압, 심박수, HRV 데이터를 블루투스로 전달만 하였다.

과거 연구에서는 개인의 건강관리를 자기가 스스로 측정하고 관리하는데 목표를 두었기에 클라우드 서버 또는 온라인 백업 데이터로 저장하지 않고 사용자의 휴대폰 내의 저장 장소로 저장하여 개인만이 데이터를 확인할 수 있었다.

그림 1. 에서 보는 바와 같이 사용자의 사용성을 고려하여 심플한 디자인과 직관적인 이미지를 사용하여 측정된 데이터를 볼 수 있도록 하는 UI 디자인을 선택하였다. 하지만 언택트 시대에 온라인으로 데이터를 접속하고 이를 원격진료에 활용하기 위한 클라우드 기반의 데이터 저장 및 관리는 필수 불가결하게 되었다.



Figure 1. Application Display Design  
그림 1. 앱의 화면 디자인

## 2.2 새로운 앱 Application의 UI 디자인

이에 본 연구에서는 개인의 실시간 데이터를 클라우드 서버에 업데이트하기 위해 새로운 디자인이 요구되어, 그림 2. 에서 보는 것과 같이 개인사용자의 로그인 기능 및 다양한 데이터의 확인이 가능하도록 UI를 새롭게 디자인하였다.



Figure 2. Image of Application  
그림 2. Application의 이미지

본 Application의 경우 초기 시작 시 4초간 학교 사사 이미지를 넣어 나타냈으며, 이후 블루투스 검색을 통한 디바이스를 검색하여 선택하면 근처에 설정된 제품을 검색하여

블루투스 연결을 하게 된다. 이후 헬스케어 데이터 기반의 HRV 건강관리 서버 플랫폼 로그인 페이지로 자동 연결되어 사용자의 로그인 및 회원 가입을 진행할 수 있도록 가이드 하였다.

만약 회원이 아닌 경우 회원가입을 통하여 플랫폼의 회원으로 등록하고, 등록된 사용자의 경우 로그인 아이디 및 패스워드를 사용하여 로그인 한 후 현재 디바이스에 저장된 데이터를 불러와 디스플레이에 데이터를 표시하도록 하였다. 로그인 한 후의 기본 앱 구조는 홈, 측정, 통계로 이루어져 있으며, 사용자로 하여금 디바이스에 저장된 내역을 한눈에 알아볼 수 있도록 디자인하였다.

홈의 구조는 걸음 수, 칼로리, 하루 총 움직인 거리, 심박수, 혈압, HRV, 스트레스, 호흡수, 혈관노화도 등을 나타내어 건강의 각종 지표를 알아볼 수 있도록 하였다. 측정 페이지의 경우 심박수와 HRV 만을 나타내도록 하였으며, 통계 페이지의 경우 그날 하루의 데이터와 한 주 동안의 데이터를 비교하여 당일 운동량을 비교할 수 있도록 하였다.

### 2.3 데이터 베이스의 설계

데이터베이스의 경우 아래 그림 3. 에서 보는 바와 같이 가입자의 정보와 디바이스 장비 정보, 측정 건강데이터의 영역으로 나누어 중복되는 데이터 및 연계되는 데이터는 같은 데이터베이스 index 를 사용하여 디자인하였다.

사용자 데이터는 사용자 아이디, 사용자 패스워드, 사용자의 이름, 사용자 전화번호 등으로 구성하였으며, 자세한 사용자의 정보 내용으로는 디바이스의 인덱스 정보, 성별, 몸무게, 키, 생일과 체지방량 데이터를 넣어 구성하였다. 측정데이터의 경우 디바이스 인덱스 정보와 걸음 수, 칼로리, 하루 총 움직인 거리, 심박수, 혈압, HRV, 스트레스, 호흡수, 혈관노화도로 구성하였다.

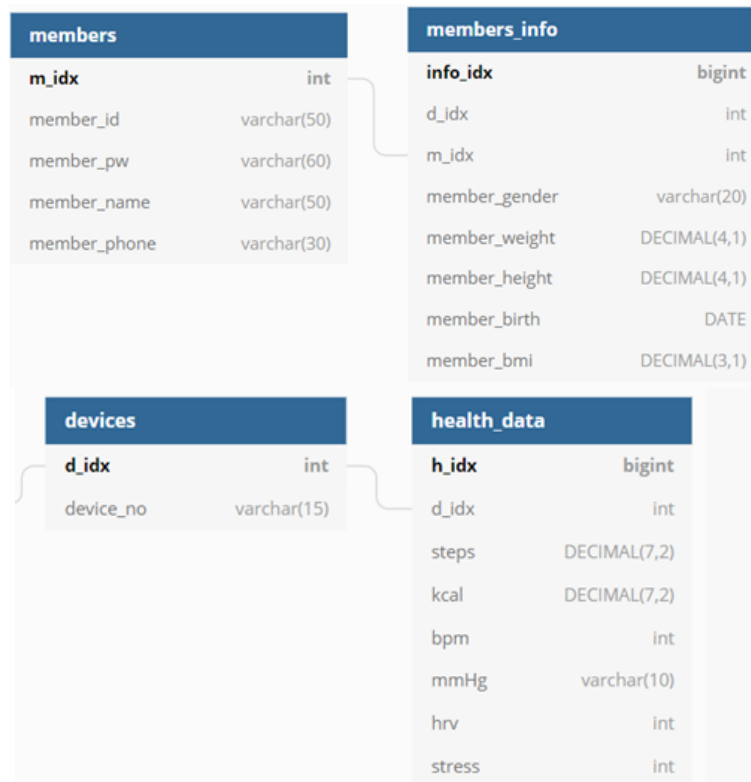


Figure 3. Structure of Database Table

그림 3. 데이터베이스 테이블 구조

현재 본 연구 Application 에서는 적용하지 않았지만 차후 인공지능과 연계된 건강 지표를 분석하기 위한 알고리즘을 함께 개발하였다. 건강지표 분석용 알고리즘의 경우 아래의 그림 4. 에서 보는 것과 같이 걸음 수, 칼로리, HRV, 스트레스지수 데이터로 건강 운동 점수 지표를 계산하도록 알고리즘 화 하였다.

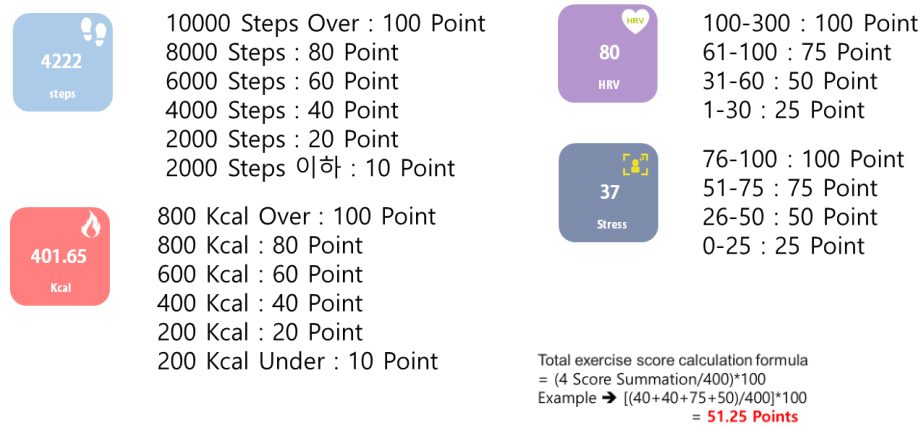


Figure 4. Health Analysis Indicator Algorithm

그림 4. 건강 분석 지표 알고리즘

미국 스포츠의학회의 가이드라인에 따르면 성인은 하루 7000 보 이상 걸기를 권장하고 있다. 보건복지부와 한국건강증진개발원에서 개발한 “한국인을 위한 걷기 가이드라인”에 따르면 일주일에 최소 150 분을 빠르게 걷도록 권장하고 있다. 이와 같은 지침서에 따라 스텝수가 6000 보는 60 점, 8000 보는 80 점, 10000 보는 100 점으로 데이터를 측정하도록 하였다. 또한 칼로리와 HRV, 스트레스 지수를 각각의 점수를 할당하여 전체 점수를 최고 총합계 데이터로 나누어 백분율로 나타내어 점수를 나타내도록 하였다.

본 건강지표 분석용 알고리즘을 이용하여 현대인의 건강관리 뿐만 아니라, 발달장애인 및 의사표현이 어려운 취약계층의 심리정서 모니터링 등에도 활용한다면, 능동적인 개인의 건강관리는 물론 심리 안정화에 도움이 될 것이다.

### III. 결론

환자 생성 생체 데이터의 경우, 앞으로 건강의 문제가 발생되었을 때 비교 분석할 수 있는 정확한 정보자료 임에는 틀림이 없다.

현재 인공지능이 기계학습을 통해 학습할 수 있는 개인의 건강데이터의 경우, 개인정보 보호에 따른 다양한 규제 문제로 인하여 기업이나 기관에서 사용하는 데는 많은 규제가 따르고 있다.

하지만 현대인의 건강관리를 위한 생체 로우 데이터 수집의 경우 개인의 정보보호 사용 승인과 비식별화를 통하여 기업과 병원에서 언제든지 액세스 하여 관리해 주거나, 개인 스스로 건강관리를 할 수 있도록 하는 것이 미래 건강관리 패러다임이 되어가고 있다.

본 연구에서는 이와 같은 미래의 패러다임에 발맞추어 빅데이터 인공지능 지능형 서비스 연구를 위하여 다양한 생체신호 데이터 수집이 가능한 App 플랫폼 개발의 과정을 설명하였다. 또한 인공지능과 연계한 생체 건강관리를 위해 건강지표 분석용 알고리즘을 함께 디자인하였다.

앞으로 본 APP 플랫폼 시스템을 이용하여 개인에서 측정/분석된 건강지표를 모바일 기반으로 수집하여 데이터를 누적하고, 이를 활용하여 인공지능 건강관리 서비스나 기타 시스템에 활용하여 고령화, 만성 질환자의 의료비 부담을 덜어주고, 체계적인 관리 지원이 가능할 날을 기대해 본다.

## V. 감사의 글

- 본 연구 논문은 교육부와 한국연구재단의 재원으로 지원받아 뉴로닉과 함께 수행된 사회 맞춤형 산학협력 선도대학(LINC+) 육성사업 산학공동기술개발 연구과제 (과제번호 2021-A-M005-010105)의 연구논문 결과입니다.
- 본 연구 논문은 2021년 11월 25일(목)에 발표한 2021 (사)ICT 플랫폼 학회 추계학술대회 프로그램에 발표한 “빅데이터 인공지능 지능형 서비스 연구를 위한 데이터 수집이 가능한 앱 플랫폼 개발” 학술지 발표를 기반으로 한 논문입니다.

## VI. 참고문헌

- [1] C M, Prakash, U, Gowshika, and T. Ravichandran, “A smart device integrated with an Android for alerting a person’s health condition: Internet of Things,” Indian Journal of Science and Technology, vol. 9, no. 6, pp. 1-6, 2016
- [2] S J. Han & L. Seo., “Study on the context awareness that the order search system in a distributed computing environment,” Indian Journal of Science and Technology, vol. 8, no. 13, 2015.
- [3] F Raquel & C. Adriano., “Development of Android-Mobile Application Software in Teaching Web System and Technologies,” International Journal of Emerging Multidisciplinary Research, vol. 1, no. 1, pp. 61, 2017. DOI: 10.22662/IJEMR.2017.1.1.053.
- [4] J.Y. Lee, “Trends and Implications of Digital Healthcare. National IT Industry Promotion Agency,” Issue Report 2019-03, pp. 1-14, 2019.
- [5] D. E. Lee, S. K. Kim, “Digital Healthcare Innovation Trends and Policy Implications,” Science & Technology Policy, vol. 48, pp. 1-31, 2018.
- [6] E T. Im, G Y. Gim, N Y. Kang, Y H. Choi, M S. Oh., “A Study on the Intention to Use Smart Healthcare,” Academic Society of Global Business Administration, vol. 17, no. 4, pp. 259-281, 2000.
- [7] H. Y. Moon., “Macrophage migration inhibitory factor mediates the antidepressant actions of voluntary exercise,” Proceedings of the National Academy of Sciences, pp. 13094-13099, 2012. DOI: 10.1073/pnas.1205535109.
- [8] X G. Weiss., “A modern approach to distributed artificial intelligence,” IEEE transactions on systems man & cybernetics-part c applications & reviews, vol. 22, no. 2, 2000

## 저자소개



**박도영(Do Young Park)**

2011년 2월 상지대학교 대학원 동서의료공학과 석사  
 2015년 2월 상지대학교 대학원 동서의료공학과 박사  
 2016년 1월~현재 뉴로닉 대표  
 2020년 7월~현재 한림대학교 글로벌경영 대학원 겸임교수

관심분야 : 인공지능, 스마트 헬스케어, IoT Mesh-Communication



**송호준(Ho Jun Hong)**

2010년 2월 대구대학교 대학원 특수교육학 박사  
 2016년 3월 평택대학교 재활상담학과 조교수

관심분야 : 장애인의 심리적응, 운동재활, 행동재활, 심리운동, 미술치료